

(19)日本国特許庁 ( J P )

(12) **公 開 特 許 公 報** ( A ) (11)特許出願公開番号

特開2002－372721

(P2002－372721A)

(43)公開日 平成14年12月26日(2002.12.26)

| (51)Int.Cl <sup>7</sup> | 識別記号 | F I            | テマコード <sup>*</sup> ( 参考 ) |
|-------------------------|------|----------------|---------------------------|
| G 0 2 F 1/1343          |      | G 0 2 F 1/1343 | 2 H 0 9 1                 |
| 1/1335                  | 520  | 1/1335         | 520 2 H 0 9 2             |

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L ( 全 8 数 )

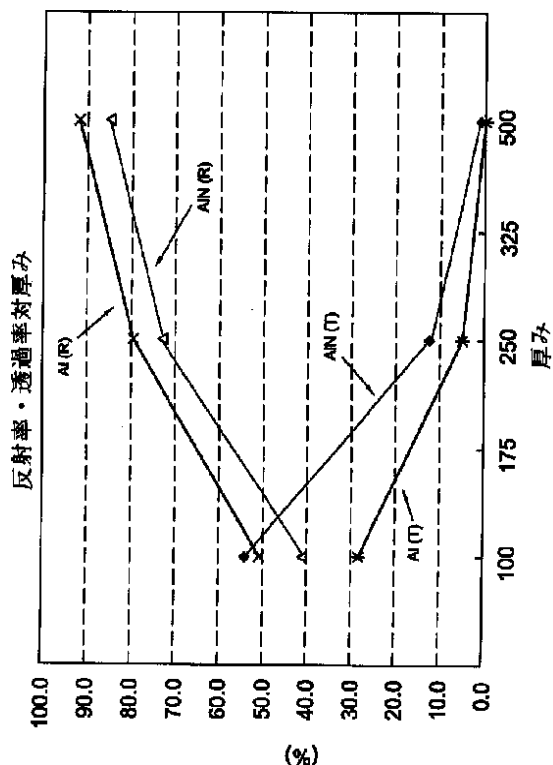
|             |                           |              |                                                                                           |
|-------------|---------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21)出願番号    | 特願2002－40842(P2002－40842) | (71)出願人      | 599142729<br>奇美電子股▲ふん▼有限公司<br>台湾台南県台南科学工業園区新市郷奇業路<br>1号                                   |
| (22)出願日     | 平成14年2月18日(2002.2.18)     | (72)発明者      | 王程麒<br>台湾台南縣永康市竹園一街45－16號                                                                 |
| (31)優先権主張番号 | 090113903                 | (74)代理人      | 100100103<br>弁理士 太田 明男                                                                    |
| (32)優先日     | 平成13年6月6日(2001.6.6)       | F ターム ( 参考 ) | 2H091 FA14Y FA41Z GA03 GA13 LA13<br>2H092 HA03 HA05 JB07 KB13 MA05<br>MA35 NA01 PA12 PA13 |
| (33)優先権主張国  | 台湾(TW)                    |              |                                                                                           |

(54)【発明の名称】 トランスフレクティブ型液晶表示装置及びトランスフレクティブ型液晶パネル

(57)【要約】

【課題】 表示の均一性を維持しながら、十分な明るさとトランスフレクティブ電極の機械的強度を確保することができるトランスフレクティブ型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 トランスフレクティブ型液晶表示装置110は、透明電極120bを有する頂板120と、窒化アルミニウムからなるトランスフレクティブ電極118を有する底板110と、頂板120と底板110との間に形成した液晶層と、底板の後部に配置した光源とを具備する。トランスフレクティブ電極118は、入射する周囲光を反射し、光源から照射される光を透過させる。本発明に係る液晶表示装置100において、窒化アルミニウムからなるトランスフレクティブ電極118は従来の透明画素電極を置換し、周囲光が頂板の表面に入射したとき又は光源によって光が発生したときのいずれかにおいて、トランスフレクティブ型液晶表示装置110は画像を発生する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】透明電極を有する頂板と、  
アルミニウム組成物からなるトランスフレクティブ電極  
を有する底板と、  
前記頂板と前記底板との間に形成した液晶層と、  
底板の後部に配置した光源とを具備するトランスフレ  
クティブ型液晶表示装置であって、  
周囲光が前記頂板の表面に入射したとき又は前記光源に  
よって光が発生したときのいずれかにおいて、前記トラ  
ンスフレクティブ型液晶表示装置が画像を発生するよう  
にしたことを特徴とするトランスフレクティブ型液晶表  
示装置。

【請求項2】前記底板はさらに、  
複数の平行な走査線と、  
前記走査線と直交して形成される複数の平行なデータ線  
であって、二つの隣接した走査線と二つの隣接したデー  
タ線によって画成される画素領域からなるマトリックス  
を形成する前記複数の平行なデータ線と、  
前記走査線と前記データ線の交差部に形成される複数の  
薄膜トランジスタを具備し、  
前記各トランスフレクティブ電極が各画素領域にそれぞ  
れ配置され画素電極として機能するようにしたことを特  
徴とする請求項1記載のトランスフレクティブ型液晶表  
示装置。

【請求項3】前記トランスフレクティブ電極の可視光透  
過率が10%以上であることを特徴とする請求項2記載  
のトランスフレクティブ型液晶表示装置。

【請求項4】前記トランスフレクティブ電極の厚みが約  
100オングストローム～約400オングストロームで  
あることを特徴とする請求項3記載のトランスフレクテ  
ィブ型液晶表示装置。

【請求項5】前記トランスフレクティブ電極の厚みが約  
200オングストローム～約300オングストロームで  
あることを特徴とする請求項4記載のトランスフレクテ  
ィブ型液晶表示装置。

【請求項6】前記トランスフレクティブ電極の厚みが約  
250オングストロームであることを特徴とする請求項  
5記載のトランスフレクティブ型液晶表示装置。

【請求項7】前記トランスフレクティブ電極は、約10  
キロワット～40キロワットのスパッタ出力でかつ約  
0.3Pa～約1Paの膜形成圧で、窒化アルミニウム薄膜  
から形成されることを特徴とする請求項1記載のトラ  
ンスフレクティブ型液晶表示装置。

【請求項8】前記アルミニウム組成物は窒化アルミニウ  
ムを含むことを特徴とする請求項1記載のトランスフレ  
クティブ型液晶表示装置。

【請求項9】透明電極を有する頂板と、  
アルミニウム組成物からなるトランスフレクティブ電極  
を有する底板と、  
前記頂板と前記底板との間に形成した液晶層とを具備す\*50

\*るトランスフレクティブ型液晶パネルであって、  
光が前記頂板又は前記底板の表面に入射したときに、前  
記トランスフレクティブ型液晶パネルが画像を発生する  
ようにしたことを特徴とするトランスフレクティブ型液  
晶パネル。

【請求項10】前記アルミニウム組成物は窒化アルミニ  
ウムを含むことを特徴とする請求項9記載のトランスフ  
レクティブ型液晶パネル。

【請求項11】前記底板は、さらに、  
複数の平行な走査線と、  
前記走査線と直交して形成される複数の平行なデータ線  
であって、前記走査線と前記データ線は画素領域からな  
るマトリックスを形成するように配列され、各画素領域  
は2つの隣接した走査線と2つの隣接したデータ線によ  
って画成される前記複数のデータ線と、  
前記走査線と前記データ線間の交差部に形成される複数  
の薄膜トランジスタとを具備し、  
前記各トランスフレクティブ電極はそれぞれ前記画素領  
域のそれぞれに配置され、画素電極として機能するよう  
にしたことを特徴とする請求項9記載のトランスフレク  
ティブ型液晶パネル。

【請求項12】前記トランスフレクティブ電極の可視光  
透過率が10%以上であることを特徴とする請求項11  
記載のトランスフレクティブ型液晶パネル。

【請求項13】前記トランスフレクティブ電極の厚みが  
約100オングストローム～約400オングストローム  
であることを特徴とする請求項12記載のトランスフレ  
クティブ型液晶パネル。

【請求項14】前記トランスフレクティブ電極の厚みが  
約200オングストローム～約300オングストローム  
であることを特徴とする請求項13記載のトランスフレ  
クティブ型液晶パネル。

【請求項15】前記トランスフレクティブ電極の厚みが  
約250オングストロームであることを特徴とする請求  
項9記載のトランスフレクティブ型液晶パネル。

【請求項16】前記トランスフレクティブ電極は、約1  
0キロワット～約40キロワットのスパッタ出力でかつ  
約0.3Pa～約1Paの膜形成圧で、窒化アルミニウム薄  
膜から形成されることを特徴とする請求項9記載のトラ  
ンスフレクティブ型液晶パネル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置(LC  
D)、特にトランスフレクティブ型液晶表示装置及びトラ  
ンスフレクティブ型液晶パネルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は光源によって分類され  
る。反射型表示装置は前面から表示装置に入る周囲光に  
よって照明される。液晶表示装置組立体の後方に配置さ  
れるアルミニウムや銀製の反射板などからなる反射面

は、反射面に入射する光の偏光配列を保持しながら、液晶表示装置組立体に向けて光を戻し、液晶表示装置組立体を照明する。このような反射型表示装置は低電力消費の要求を満たすが、その表示はしばしば暗く現れ、従って表示を読むことが困難となる。さらに、十分な周囲光を確保できない場合が多く、純粋な反射型表示装置は、その利便性が制約されていた。

【0003】表示を視認するためには周囲光の強度が不十分な用途では、バックライト組立体のような補助的光源が表示装置を照明するために用いられる。典型的なバックライト組立体は光学的空所や光を発生するランプ、発光ダイオード(LED)やその他の構造を具備する。補助的光源は、周囲の照明状態如何にかかわらず、表示装置を照明することができるが、高価なバッテリーの寿命を短くすることになる。従って、例えば、携帯型コンピュータのバッテリーは、一般的に2時間から4時間のバックライトの連続使用毎にチャージしなければならない。

【0004】従来においても、上記した反射型及び透過型表示装置の問題点を克服する試みがなされている。即ち、利用できるときは周囲光を用い、必要な時のみバックライトによる照明を用いるように設計された電子表示装置が開発されている。この反射と透過の二つの機能を持つ装置は「トランスフレクティブ(transflective)」と定義づけられる。トランスフレクティブ型液晶表示装置(LCD)は二重表示モード装置を形成する。これらの表示装置は、反射モードにおいては利用できる周囲光によって作動し、透過モードにおいては内部光源を用いて作動する。

【0005】Van Aerle等に2001年4月3日付で付与された米国特許第6,211,992号は、クロムまたはアルミニウムからなる電極を有する先行するトランスフレクティブ型液晶表示装置を開示し、この電極は透過状態では光を透過し、反射状態では周囲光を反射する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、透過状態で十分な光を透過させるためには、電極を薄くしなければならないが(例えばアルミニウムの場合、電極の厚みは150オングストロームより薄くしなければならない)、十分な正確さでそのような厚みの電極を提供することは極めて困難である。厚みの変動は光透過量の大きな変動をもたらす、その結果、反射状態と透過状態の両方において、不均一な表示が生じることになる。比較的大きなパネルを用いる場合、電極の薄いシート抵抗が極めて高くなるので、その挙動性能にも付加的に影響を及ぼすことになる。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記した問題を解決するために、本発明の主たる目的は、窒化アルミニウムのようなアルミニウム組成物からなるトランスフレクティブ

電極を有し、上記した先行技術の問題点を克服または少なくとも低減することができる液晶表示装置及び液晶パネルを提供することにある。

【0008】本発明の好ましい実施態様によれば、液晶表示装置は、透明電極を有する頂板と、頂板に接合されかつ窒化アルミニウムからなるトランスフレクティブ電極を有する底板と、頂板と底板の間に形成される液晶層と底板の後部に配置される光源とを具備する。トランスフレクティブ電極は、周囲光を入射させると共に、光源から照射される光を透過させる。本発明による液晶表示装置において、窒化アルミニウムからなるトランスフレクティブ電極は、従来の透明画素電極を置換するものであり、周囲光が頂板の表面に入射するか、又は、光が光源によって発生する時に、トランスフレクティブ型液晶表示装置は画像を生じることができる。本発明に係るトランスフレクティブ型液晶表示装置においては、光源(バックライト)からの十分な光は、窒化アルミニウムからなるトランスフレクティブ電極を透過することができ、一方、トランスフレクティブ電極は、製作時の変動によって生じる厚みの変動が表示の均一性に影響を与えない厚み(例えば、約250オングストローム)とすることができる。さらに、シート抵抗を大きく低減することができるので、駆動挙動を高めることができる。

【0009】

【発明の実施の形態】上述した従来のトランスフレクティブ型液晶表示装置において生じる問題について、本出願の発明者は、トランスフレクティブ電極の研究の結果、トランスフレクティブ電極として、窒化アルミニウム(AlN)のようなアルミニウム組成物が、クロム(以下、「Cr」とする。)やアルミニウム(以下、「Al」とする。)を置換することができることを知見した。

【0010】本発明者は、透過率/反射率と窒化アルミニウム膜(以下{AlN膜}とする。)及びアルミニウム膜(以下、「Al膜」とする。)の厚みとの間の関係を調査し、その結果を図1に示す。図1のグラフは、膜厚が500オングストローム以下の場合、同一の厚みにおいて、AlN膜の透過率がAl膜の透過率よりも高いことを示している。さらに、AlN膜の透過率曲線と反射率曲線は、100オングストロームより大きい膜厚に対応する点で交差している。これと対称的に、Al膜の透過率曲線と反射率曲線は、100オングストロームよりも薄い膜厚に対応する点で交差するように補外する。従って、Alと比較して、AlNはより広いプロセスウィンドウで用いることができ、従って、AlNは大量生産により適している。

【0011】次に、本発明者は、100オングストロームの膜厚にAlまたはAlNをスパッタリングによって蒸着した際における、Al膜またはAlN膜の反射率/透過率とスパッタリング処理における膜成形圧間の関係を調査し、その結果を図2に示す。図2のグラフは、AlN膜の

透過率がAl膜の透過率よりも30%高く、かつ、AlN膜の反射率がAl膜の反射率よりも10%だけ若干少ないということを示している。従って、高い透過率が強調される液晶表示装置の設計においては、AlN膜はより好ましい選択となる。

【0012】さらに、本発明者は、250オングストロームの膜厚にAlまたはAlNをスパッタリングによって蒸着した際における、Al膜またはAlN膜の反射率／透過率とスパッタリング処理における膜成形圧間の関係を調査し、その結果を図3に示す。図3のグラフは、AlN膜の反射率曲線と透過率曲線が、一般的なスパッタリング圧力、即ち、0.3Paと1Paとの間の圧力における膜厚に対応する点で交差することを示している。従って、AlN膜のスパッタリング処理を容易に行なうことができる。これと比較して、スパッタリング圧力が約0.3～約1Paの値に設定されている場合、Al膜の最大透過率は10%に過ぎない。

【0013】さらに、本発明者は、AlN膜をスパッタリングによって形成する際のAlN膜の透過率／反射率とスパッタリング処理における $N_2/Ar$ 比との関係を調査し、その結果を図4に示す。図4のグラフは、 $N_2/Ar$ 比を調整することによって、製品の設計要求を満たす特定の透過率／反射率を有するAlN膜を得ることができることを示している。一般的には、十分な光が透過するのを確保するためには、可視スペクトル上のトランスフレクティブ電極の平均透過率は、10%以上とすることが望ましい。

【0014】図5は、本発明の好ましい実施例に係るトランスフレクティブ型液晶表示装置100の一部の断面図である。トランスフレクティブ型液晶表示装置は主として液晶パネルからなり、この液晶パネルは、底板110と、底板110に接合される頂板120と、頂板120と底板110との間に封入される液晶130を具備する。一般的に、底板110はマトリクス状に配置された複数の画素領域を有し、頂板120はカラー表示するためのカラーフィルター120aと、共通電極としてのITO電極のような透明電極120bを有する。可視光を偏光する偏光板140が、それぞれ頂板と底板の表面に取り付けられている。バックライトモジュール150のような光源が、底板110上でかつ偏光板140の後部に設けられている。バックライトモジュール150は、一般に、内部に鏡面を有する管状ハウジング154に収納される蛍光管152のようなランプを有する。蛍光管152によって発生した光は、バックライトモジュール150に入射し、その後、液晶層に向けて反射される。

【0015】図6は本発明に係る液晶表示装置の底板110の上部平面図である。底板110の中央領域には、複数の平行な走査線112と、走査線112に直交する複数の平行なデータ線114が形成されている。上記した画素領域は、二つの隣接した走査線112と、二つの

隣接したデータ線114によって囲まれる領域である。図示しないが、これらの走査線112とデータ線114は、層間絶縁膜によって相互に絶縁されている。さらに、表示領域は、その内部で走査線112とデータ線114が交差する領域によって形成され、各画素領域は、二つの隣接した走査線112と二つの隣接したデータ線114によって囲まれる領域である。

【0016】具体的には、各画素領域において、図7に示すように、スイッチング素子として薄膜トランジスタ(TFT)116が形成されており、また、画素電極としてトランスフレクティブ電極118が形成されている。走査信号が走査線に供給されると、薄膜トランジスタがオン作動し、映像信号が薄膜トランジスタを通して画素電極に供給される。

【0017】本発明は、トランスフレクティブ電極118をAlNより形成し、このトランスフレクティブ電極118が透過状態では光を透過し、反射状態では周囲光を反射するようにしたことを特徴とする。従って、周囲光が頂板の表面に入射した際、また、光源によって光が生じた際のいずれかにおいて、本発明に係るトランスフレクティブ型液晶表示装置によって画像が生じることになる。

【0018】本発明によれば、トランスフレクティブ電極118は、約10kW～約40kWのスパッタ出力でかつ約0.3Pa～約1Paの膜成形圧で蒸着されたAlNからなる薄膜によって形成されている。一般に、AlN膜は化学的蒸着(CVD)またはスパッタリングによって蒸着される。本発明によれば、AlN膜は、好ましくは真空室におけるアルミニウムからなる対象基板を、反応ガスとして窒素ガスプラズマを用いると共に、不活性スパッタガスとしてアルゴンを用いてスパッタリングすることによって蒸着される。

【0019】画素電極は、透過状態において十分な光を透過させるために十分に薄くなければならない。一方、画素電極は電極厚みの精度を十分に確保するために十分な厚さでなければならない。従って、AlN膜の厚みは、好ましくは、約100オングストローム～約400オングストロームの範囲に選択し、さらに好ましくは、約200オングストローム～約300オングストロームの範囲に選択し、そして、最も好ましくは、約250オングストロームに選択する。その後、フォトレジスト層がAlN膜の表面に付着され、そして、画素電極のパターンがフォトリソグラフィーによって転写される。最後に、AlN膜の非保護部分が除去されて、対応するトランスフレクティブ電極118が形成される。

【0020】本発明に係るトランスフレクティブ型液晶表示装置において、従来の透明画素電極を置換するAlNからなるトランスフレクティブ電極を用いることによって、AlN電極は、処理上の変動によって生じる厚さ変動が表示の均一性に影響を与えないような厚み(例えば、

約250オングストローム)を有し、一方、AlN電極は、電源(バックライト)からの十分な光を透過させることができる。さらに、このことによって、シート抵抗が大幅に低減し駆動挙動が向上することになる。本発明は、好ましい実施例を参照して説明してきたが、特許請求の範囲に記載されている発明の要旨及び範囲から逸脱することなく、多くの他の実施例や変容例がなされうことは理解できよう。

#### 【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るトランスフレクティブ型液晶表示装置及びトランスフレクティブ型液晶パネルによれば、表示の均一性を維持しながら、十分な明るさとトランスフレクティブ電極の機械的強度を確保することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 Al膜又はAlN膜の透過率又は反射率と厚みとの関係を示すグラフ。

【図2】 Al膜又はAlN膜(100オングストロームの厚みを有する)の反射率及び透過率と膜成形圧との関係を示すグラフ。

【図3】 Al膜又はAlN膜(250オングストロームの厚みを有する)の反射率及び透過率と膜成形圧との関

係を示すグラフ。

【図4】 AlN膜の反射率及び透過率と $N_2/Ar$ 比との間の関係を示すグラフ。

【図5】 本発明の好ましい実施例に係るトランスフレクティブ型液晶表示装置の一部の断面図。

【図6】 本発明に係る図5に示す液晶表示装置の底板の上部平面図。

【図7】 本発明に係る図6の一部Iを拡大して示す図。

#### 【符号の説明】

100…トランスフレクティブ型液晶表示装置

110…底板

112…走査線

114…データ線

116…薄膜トランジスタ

118…トランスフレクティブ電極

120…頂板

120a…カラーフィルター

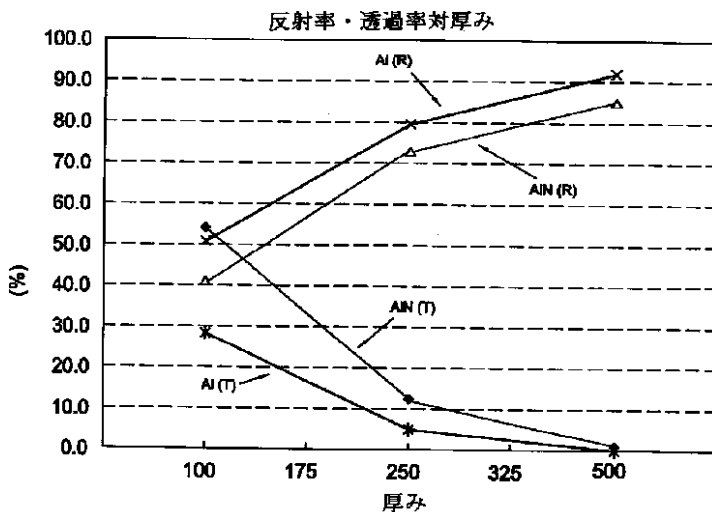
120b…透明電極

130…液晶

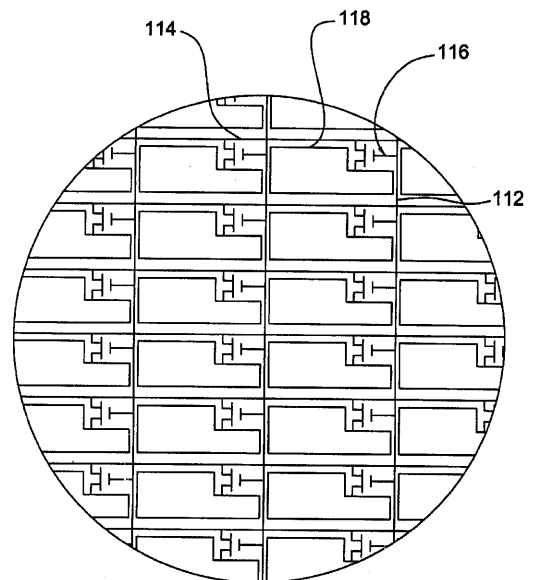
20 140…偏光板

150…バックライトモジュール

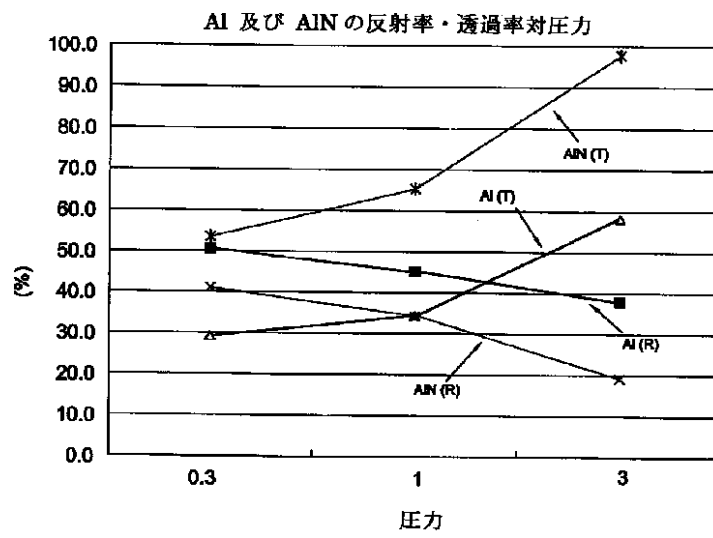
【図1】



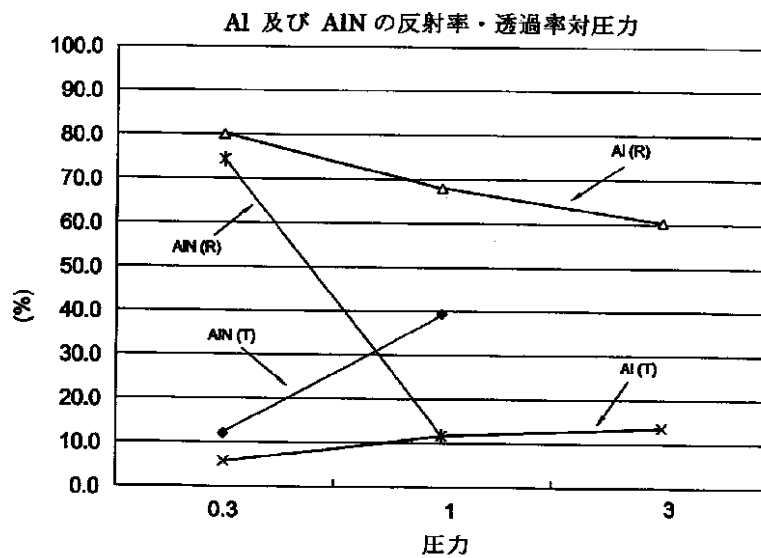
【図7】



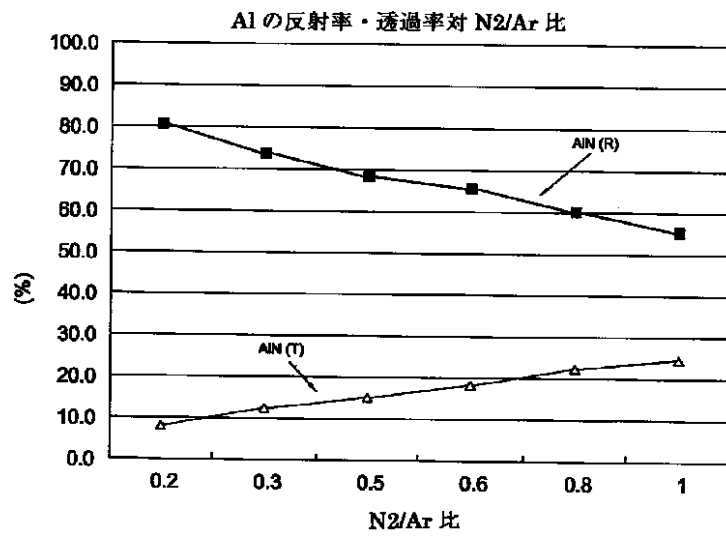
【図2】



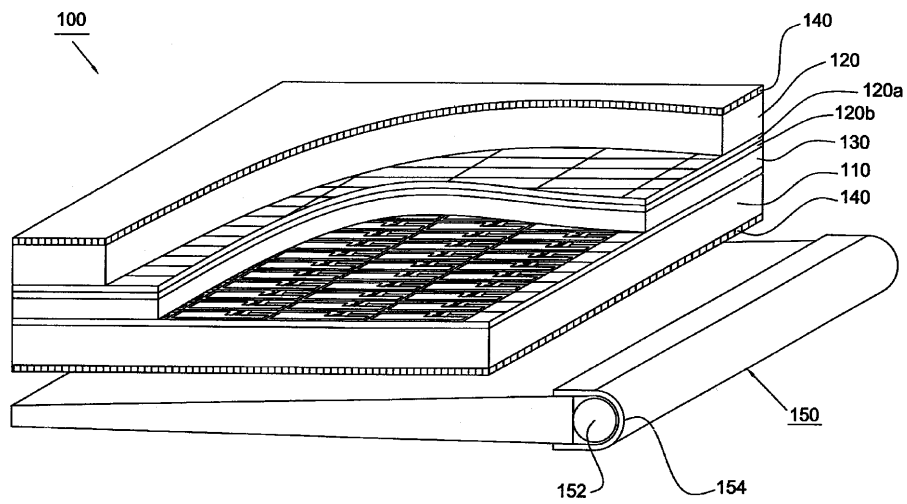
【図3】



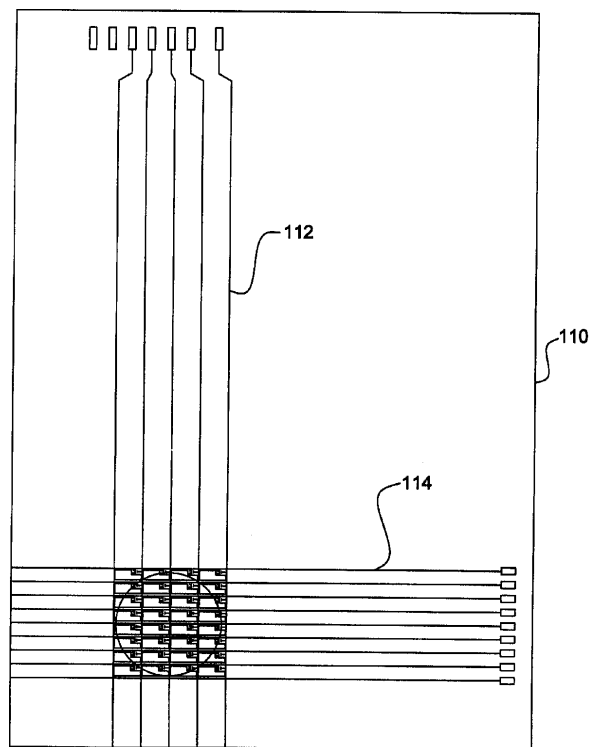
【図4】



【図5】



【図6】





|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 半透射型液晶显示装置和半透半反型液晶面板                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2002372721A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 公开(公告)日 | 2002-12-26 |
| 申请号            | JP2002040842                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 申请日     | 2002-02-18 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 群创光电股份有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 奇美电子股▲ふん▼有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| [标]发明人         | 王程麒                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| 发明人            | 王程麒                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1335 G02F1/1343                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/133555 G02F2203/09                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| FI分类号          | G02F1/1343 G02F1/1335.520                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H091/FA14Y 2H091/FA41Z 2H091/GA03 2H091/GA13 2H091/LA13 2H092/HA03 2H092/HA05 2H092/JB07 2H092/KB13 2H092/MA05 2H092/MA35 2H092/NA01 2H092/PA12 2H092/PA13 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA32Y 2H191/FA82Z 2H191/FB14 2H191/FC02 2H191/FD17 2H191/GA04 2H191/GA19 2H191/LA21 2H191/LA40 2H191/NA03 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA32Y 2H291/FA82Z 2H291/FB14 2H291/FC02 2H291/FD17 2H291/GA04 2H291/GA19 2H291/LA21 2H291/LA40 2H291/NA03 |         |            |
| 代理人(译)         | 大田章男                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 优先权            | 090113903 2001-06-06 TW                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| 其他公开文献         | JP4162121B2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |

#### 摘要(译)

解决的问题：提供一种透射反射型液晶显示装置，该显示装置能够在保持显示均匀性的同时确保透射反射电极的足够的亮度和机械强度。透反射液晶显示装置110包括具有透明电极120b的顶板120，具有由氮化铝制成的透反射电极118的底板110以及形成在顶板120和底板110之间的液晶层。位于底板后部的光源。透反射电极118反射入射的环境光并透射从光源发射的光。在根据本发明的液晶显示装置100中，当环境光入射在顶板的表面上或者当光源产生光时，由氮化铝制成的透反射电极118代替常规的透明像素电极。透反射液晶显示装置110生成图像。

